



Dkt. 2271/71043

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application of: Taroh TERASHI et al.

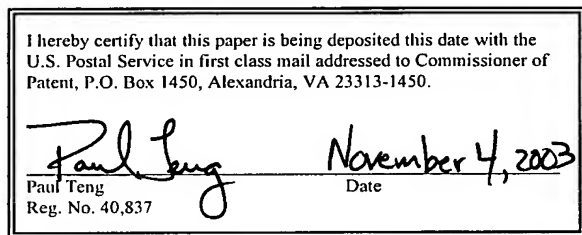
Serial No.: 10/666,235

Group Art Unit: Not yet known

Date Filed: September 19, 2003

Examiner: Not yet known

For: METHOD AND APPARATUS FOR ADHERING PARTS  
MAINTAINING ADJUSTED POSITION



Cooper & Dunham LLP  
1185 Avenue of the Americas  
New York, New York 10036  
(212) 278-0400  
November 4, 2003


Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 23313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT AND  
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Sir:

Applicants submit a certified copy of priority application No. JP 2002-276294, filed September 20, 2002, and hereby claim priority under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

  
Paul Teng  
Reg. No. 40,837

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 7 6 2 9 4  
Application Number:

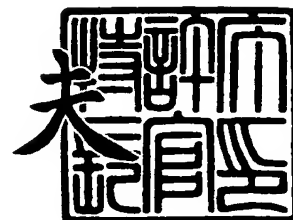
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 7 6 2 9 4 ]

出      願      人                      株式会社リコー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0203522

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C09J 5/00  
C09J 9/00

【発明の名称】 位置制御型接着接合方法及びその装置

【請求項の数】 18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 照 太郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 大島 久慶

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 種子田 裕介

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100060690

【弁理士】

【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808803

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 位置制御型接着接合方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する方法において、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる硬化エネルギーを変化させることにより制御し、前記硬化収縮力により発生する前記接着物にかかる応力を互いに相殺し、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を保持して接着硬化を行うことを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 2】 被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する方法において、

前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる硬化エネルギーを変化させることにより制御して前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向をコントロールし、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を任意に動作させた後、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を保持し接着硬化を行うことを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の位置制御型接着接合方法において、前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて硬化エネルギーを変化させるようにフィードバックして前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射を個別に ON/OFF することにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記

接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射強度を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 6】 請求項 1～3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 7】 請求項 1～3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所の少なくとも 1 箇所へ収縮特性の異なる複数種のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 8】 請求項 1～3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へ異なる量のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、これに個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 9】 請求項 1～3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へエネルギー線硬化型接着剤を異なる接着形態で塗布し、これに個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法。

【請求項 10】 被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する装置において、

前記被着物と前記接着物とを接合するための前記接着剤の塗布手段と、該接着

剤を硬化するためのエネルギー線照射手段と、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を計測する計測手段と、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる、前記エネルギー線照射手段から照射される硬化エネルギーを変化させることにより制御する制御手段と、前記硬化収縮力により発生する前記接着物にかかる応力を互いに相殺し、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を前記計測手段による位置ずれ情報に基づいて保持して接着硬化を行う制御手段とを備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 11】 被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する装置において、

前記被着物と前記接着物とを接合するための前記接着剤の塗布手段と、該接着剤を硬化するためのエネルギー線照射手段と、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を計測する計測手段と、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる、前記エネルギー線照射手段から照射される硬化エネルギーを変化させることにより制御して前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向をコントロールし、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を任意に動作させた後、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を保持し接着硬化を行う制御手段とを備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 12】 請求項 10 又は 11 に記載の位置制御型接着接合装置において、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて硬化エネルギーを変化させるようにフィードバックして前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 13】 請求項 10～12 の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射を個別に ON/OFF することにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び

／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 14】 請求項 10～12 の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射強度を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 15】 請求項 10～12 の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 16】 請求項 10～12 の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所の少なくとも 1 箇所へ収縮特性の異なる複数種のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 17】 請求項 10～12 の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へ異なる量のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、複数の硬化箇所に個別にエネルギー線を照射す



ることにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

【請求項 18】 請求項 10～12 の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へエネルギー線硬化型接着剤を異なる接着形態で塗布し、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、複数の硬化箇所に個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する方法及びその装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

一般に部品を接着する接着剤としては、加熱硬化型、嫌気硬化型、光（紫外線、可視光等）硬化型などが代表的で、幾つかの性質を兼ね備えたものもある。

光学部品の接着に際して、加熱硬化型接着剤を用いた場合は、オーブン等で熱を加える工程が必要であるため、ハイタクト化の妨げになることや、部品によっては熱を許容できないものも存在するという問題があった。また嫌気硬化型接着剤を用いた場合は、硬化プロセスの特徴から制限された接着構造とする必要があった。

##### 【0003】

そこで、これらの問題点に鑑み、光学部品をはじめとしたハイタクト化されている部品接合では一般的に、光硬化型の中でも紫外線（UV）硬化型の接着剤を使用して接合する場合が多い。

##### 【0004】

しかし、上記のようにハイタクト化が容易で接着工程の許容度が広い光硬化型

接着剤であるが、硬化に際して光（UV等）を照射すると、光硬化型接着剤においても硬化収縮するという問題があった。

#### 【0005】

この硬化収縮は精密組立において大きな課題であり、高精度な調整後に、大きな硬化収縮があると調整した位置にずれが生じ、精密組立の機能を阻害する可能性がある。

#### 【0006】

この課題に対する対策として、大きく4種類の方法が知られている。

第1の方法は、特開2000-90481号公報や特開平10-309801号公報に示されるように、使用（塗布）する接着剤を薄く少量とし、硬化収縮量を低減する方法である。

#### 【0007】

特開2000-90481号公報に記載された発明は、接着剤の粘度を低下させ、加圧して、接着剤層を薄く且つ均一にすることにより、接着剤の硬化収縮や温度変化による体積変化を小さく均一に起こるように工夫するものである。

#### 【0008】

また、特開平10-309801号公報に記載された発明は、接着物と被着物の間に中間保持部材を設け、充填接着並みの調整しろを許容して、薄い接着剤層のため、接着剤の硬化収縮や温度変化による体積変化が小さくなるように工夫するものである。

#### 【0009】

しかし、特開2000-90481号公報では、基本的に面接着であり、特殊な接着剤を使用する必要がある。また特開平10-309801号公報では、接着構造が限定される上、間接接着であるため別部品を必要とし、接着箇所が増えるという不具合がある。

#### 【0010】

第2の方法は、特開2001-350072号公報のように、照射するUV光を制御してばらつきを無くし、硬化収縮の均一性を向上させる方法である。

この特開2001-350072号公報に記載された発明は、紫外線照射強度

むらを検出し、透過光制御部にてその強度むらをなくすよう制御して硬化収縮の均一性を向上させ、光学部品が本来有する面精度を維持した状態で接合するものである。

#### 【0011】

しかし、この方法では、接着構造が基本的に面接着に限定されてしまうという問題と、接着剤の塗布むらがある場合には、硬化収縮による位置ずれを回避できない不具合とがある。

#### 【0012】

第3の方法は、特開平08-209075号公報のように、接着構造と接着プロセスの工夫により硬化収縮による部品の位置ずれを抑える方法である。やはりこの方法でも、接着構造が限定され、汎用的な高精度UV接着方法にはなりえない。

#### 【0013】

この特開平08-209075号公報に記載された発明は、接着物と被着物及び接着部の構造を工夫し、接着剤塗布と同時に硬化することにより、2部材近傍の接着剤から硬化して2部材間の相対位置が硬化収縮に影響受けにくくする。

#### 【0014】

第4の方法は、特開平10-121013号公報、特開平07-201028号公報、特開平05-041408号公報のように接着剤自体に手を加える方法である。セラミックス微粒子添加や充填材添加で接着剤の硬化収縮を小さくする技術や熱収縮樹脂の添加で硬化と収縮の発生タイミングを分離する技術がある。これらの接着剤開発が、本課題に対して最も盛んに行われている対策である。

#### 【0015】

特開平10-121013号公報に記載された発明は、粒径と密度をそろえた充填剤を添加し、接着剤そのものの硬化収縮や温度変化による体積変化が小さくなるように工夫するものである。

#### 【0016】

特開平07-201028号公報に記載された発明は、平均粒径10 $\mu$ m以下の酸化物セラミック微粒子を添加して接着剤そのものの硬化収縮や温度変化によ

る体積変化が小さくなるように工夫するものである。

【0017】

特開平05-041408号公報に記載された発明は、熱収縮樹脂を紫外線硬化型樹脂の中に含有させ、紫外線照射による硬化と熱による収縮の発生タイミングをそれぞれ制御することで実装の信頼性を確保するものである。

【0018】

しかし、この場合は、特殊な接着剤を使用する必要があり、また接着剤量が増えれば比例的に硬化収縮量が増え、部品の位置ずれが大きくなる。接着形態にも部品位置ずれ量が寄与してしまうという不具合がある。

【0019】

【特許文献1】

特開2000-90481号公報

【特許文献2】

特開平10-309801号公報

【特許文献3】

特開2001-350072号公報

【特許文献4】

特開平08-209075号公報

【特許文献5】

特開平10-121013号公報

【特許文献6】

特開平07-201028号公報

【特許文献7】

特開平05-041408号公報

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、上記課題を鑑みエネルギー線硬化型接着剤の特徴であるハイクットや簡易性を維持し、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮による部品の位置ずれを回避し、接着接合を高精度化する方法及びその装置を提供する

ことを目的とする。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 の発明は、被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する方法において、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる硬化エネルギーを変化させることにより制御し、前記硬化収縮力により発生する前記接着物にかかる応力を互いに相殺し、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を保持して接着硬化を行うことを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

#### 【 0 0 2 2 】

また、請求項 2 の発明は、被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する方法において、

前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる硬化エネルギーを変化させることにより制御して前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向をコントロールし、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を任意に動作させた後、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を保持し接着硬化を行うことを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

#### 【 0 0 2 3 】

また、請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の位置制御型接着接合方法において、前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて硬化エネルギーを変化させるようにフィードバックして前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

#### 【 0 0 2 4 】

また、請求項 4 の発明は、請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射を個別

にON/OFFすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

【0025】

また、請求項5の発明は、請求項1～3の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射強度を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

【0026】

また、請求項6の発明は、請求項1～3の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

【0027】

また、請求項7の発明は、請求項1～3の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所の少なくとも1箇所へ収縮特性の異なる複数種のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

【0028】

また、請求項8の発明は、請求項1～3の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へ異なる量のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、これに個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

【0029】

また、請求項 9 の発明は、請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へエネルギー線硬化型接着剤を異なる接着形態で塗布し、これに個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することを特徴とする位置制御型接着接合方法である。

#### 【0030】

また、請求項 10 の発明は、被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する装置において、

前記被着物と前記接着物とを接合するための前記接着剤の塗布手段と、該接着剤を硬化するためのエネルギー線照射手段と、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を計測する計測手段と、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所で発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる、前記エネルギー線照射手段から照射される硬化エネルギーを変化させることにより制御する制御手段と、前記硬化収縮力により発生する前記接着物にかかる応力を互いに相殺し、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を前記計測手段による位置ずれ情報に基づいて保持して接着硬化を行う制御手段とを備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

#### 【0031】

また、請求項 11 の発明は、被着物と接着物との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤を用いて被着物に接着物を接合する装置において、

前記被着物と前記接着物とを接合するための前記接着剤の塗布手段と、該接着剤を硬化するためのエネルギー線照射手段と、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を計測する計測手段と、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所で発生する硬化収縮力を、前記エネルギー線硬化型接着剤に与えられる、前記エネルギー線照射手段から照射される硬化エネルギーを変化させることにより制御して前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向をコントロールし、前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を任意に動作させた後、前記被着物と前記接着物との相対的な位置を保持し接着硬化を行う制御手段とを備え

ていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

#### 【0032】

また、請求項12の発明は、請求項10又は11に記載の位置制御型接着接合装置において、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて硬化エネルギーを変化させるようにフィードバックして前記被着物に対する前記接着物の相対的な位置を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

#### 【0033】

また、請求項13の発明は、請求項10～12の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射を個別にON/OFFすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

#### 【0034】

また、請求項14の発明は、請求項10～12の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射強度を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

#### 【0035】

また、請求項15の発明は、請求項10～12の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、前記接着物に働く応力の大き



さ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

【0036】

また、請求項16の発明は、請求項10～12の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所少なくとも1箇所へ収縮特性の異なる複数種のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

【0037】

また、請求項17の発明は、請求項10～12の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へ異なる量のエネルギー線硬化型接着剤を塗布し、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、複数の硬化箇所に個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

【0038】

また、請求項18の発明は、請求項10～12の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、前記エネルギー線硬化型接着剤の硬化収縮力に関して、前記被着物と前記接着物との接合に寄与する複数の硬化箇所へエネルギー線硬化型接着剤を異なる接着形態で塗布し、前記計測手段により前記接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、複数の硬化箇所に個別にエネルギー線を照射することにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段を備えていることを特徴とする位置制御型接着接合装置である。

【0039】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

本発明では、エネルギー線硬化型接着剤（例えば、光硬化型接着剤（UV硬化型接着剤、可視光硬化型接着剤）、放射線硬化型接着剤、X線硬化型接着剤）を対象としているが、以下の説明では中でも光硬化型接着剤の一例としてUV硬化型接着剤を例にとって説明する。

#### 【0040】

通常、被着物に接着物をUV硬化型接着剤にて接着接合する場合、接着剤を2部材の界面に塗布し、これにUV（紫外線）光を照射することにより接着剤が硬化して接着される。この接着剤硬化時には、硬化収縮現象が発生し、一般のアクリル系樹脂では約10%前後、エポキシ系樹脂でも約5%前後収縮する。接着剤塗布を複数点で行う場合はこの硬化収縮が各接着点で発生する。この硬化収縮は接着物を引張る応力を生じる。

#### 【0041】

そこで、本発明では、硬化エネルギーをコントロールすることにより、硬化収縮力を相殺することにより位置調整後の接着による位置ずれを防止して極めて高精度な接着接合を可能としたり、硬化収縮力を接着物の移動に積極的に利用して微小な位置調整を行った後に、硬化収縮力を相殺することにより位置調整後の接着による位置ずれを防止して極めて高精度な接着接合を可能とするものである。

#### 【0042】

図1は本発明に係る一実施形態の位置制御型接着接合装置を示す図、図2は図1の位置制御型接着接合装置に備える位置検出手段を説明するための図、図3は図1の位置制御型接着接合装置に備える位置検出手段の他の例を示す図である。

#### 【0043】

図1に示すように、この位置制御型接着接合装置は、被着物1と接着物2とをエネルギー線硬化型接着剤である光硬化型接着剤の一例としてのUV硬化型接着剤3で硬化箇所4を接着接合するものであり、被着物1と接着物2との相対的な位置を計測する計測手段である接着物位置認識手段5と、フィードバック制御手段（制御アルゴリズム）を有する制御部6と、UV光10を硬化箇所4に照射す

る UV 照射制御手段 7 と、UV 光照射手段 8 と、照射エネルギー可変手段 9 と、接着剤塗布手段 11 とを備えている。図 1 中、符号 F は収縮による接着物 2 への応力を示す。

#### 【0044】

前記被着物 1 は、ガラス板、セラミックス板、金属板等の光学ベースから構成されている。また、接着物 2 はレンズ、回折格子、ミラー等の光学素子、受光素子、発光素子、CCD 等の固体撮像素子等の光学部品から構成されている。

#### 【0045】

前記硬化箇所 4 は、図 1 では、4 箇所の UV 硬化型接着剤 3 の各々に 1 つの硬化箇所 4 が対応しているが、1 つの UV 硬化型接着剤 3 に複数の硬化箇所 4 があってもよい。例えば、図 1 で複数の UV 硬化型接着剤 3 を矩形リング状に連続させた場合には 1 つの UV 硬化型接着剤 3 に複数の硬化箇所 4 となる。

#### 【0046】

図 2 (B) に示すように、接着物位置認識手段 5 としての CCD 等の位置検出手段 5a は、被着物 1 と接着物 2 との相対的な位置を計測するためのものであり、予め被着物 1 にアライメントマーク 1a を設けると共に、接着物 2 にアライメントマーク 2a を設けておき、図 2 (A) に示すように、接着物 2 の位置を上から位置検出手段 5a で画像を撮影してアライメントマーク 1a, 2a が同一直線上且つ一対のアライメントマーク 1a の中点にアライメントマーク 2a が位置するように位置合わせするため、被着物 1 と接着物 2 との位置ずれを検出して接着物 2 の位置を認識する。

#### 【0047】

また、図 3 (A) に示すように、接着物 2 が回折格子（又はレンズ）等の場合には、接着物位置認識手段 5 としての受光素子等の位置検出手段 5b は、2 分割受光素子、4 分割受光素子等の受光素子を用いることにより、接着物 2 に光を透過させて透過光を受光素子で受光した光学信号によってその位置を認識する。また、接着物 2 がミラーの場合には、同様に受光素子を用いることにより、接着物 2 に光を反射させて反射光を受光素子で受光した光学信号によってその位置を認識する。

**【0048】**

また、図3（B）に示すように、接着物2がレンズ12の場合には、レンズ12の集光点近傍にCCD等の位置検出手段5aを配置して、スポット径、MTF等からレンズ12の位置を認識する。

**【0049】**

また、図1に示すように、UV照射制御手段7は、必要に応じて、UV照射手段8を個別にON/OFFすることができる機能（手段）、照射箇所を可変できる機能（手段）、個別に照射強度を可変できるように制御する機能（手段）、個別に照射面積を制御する機能（手段）を有している。

**【0050】**

図10に示すように、照射による積算光量が増加するほど部品への応力は増加するので、照射強度が大きいほど、接着剤の硬化が進み部品にかかる応力が増大し、照射強度が小さいほど硬化が進行しない。

**【0051】**

図11に示すように、照射による積算光量が増加するほど部品への応力は増加するので、照射ONの部分では、接着剤の硬化が進み部品にかかる応力が増大していく。照射OFFの部分は、硬化が進行しない。

**【0052】**

図12に示すように、接着剤量が少ないほど硬化収縮力が小さく部品への応力は減少するので、照射面積を可変とすることで硬化する接着剤量を可変とすることができる。接着物位置認識手段5の位置計測情報を基に、応力を大きくしたい側の照射面積及び／又は照射強度を大きくし、応力を小さくしたい側の照射面積及び／又は照射強度を小さくすることにより、後述する第1実施形態のように接着物2の位置を保持したり、後述する第2実施形態のように接着物2を任意に動作させたりすることができる。

**【0053】**

前記UV光照射手段8は、例えば、UV硬化型接着剤3の硬化光を放射するUV光源と、UV光源から放射されたUV光10を反射する反射鏡と、反射されたUV光10を所定位置まで導光する光ファイバと、導光されたUV光10を硬化

箇所 4 に照射する集光レンズ又は発散レンズと、照射エネルギー可変手段 9 とを備えている。この照射エネルギー可変手段は、照射面積を可変するマスク等の照射面積可変手段、又は照射強度を可変するフィルタ等の照射強度可変手段を備えている。この照射強度可変手段として、例えば、透過光量可変フィルタである濃度可変フィルタで透過光量を調整できる。また、液晶を用いた場合は電圧調整により透過光量を調整できる。また、機械式でフィルタを回転させることにより透過光量を調整するものも用いることができる。また、偏光フィルタを組み合わせさせて偏光軸を傾けるようにしてもよい。また、UV ランプ自体に強度をプログラマブルに変えることができるものも市販されている。また、反射鏡からファイバに入射する光を絞りで絞るものもある。また、光源自体の放射エネルギーを電氣的に制御することもできる。

#### 【0054】

前記接着剤塗布手段 11 は、被着物 1 と接着物 2 とを接合するための UV 硬化型接着剤 3 を塗布する塗布シリンジ等と図示しないシリンジ移動手段とを備えている。また、接着剤塗布手段 11 として複数種類の接着剤を塗布する手段を有しているように構成してもよい。また、接着剤塗布手段 11 として任意量の接着剤を塗布する手段を備えていても良い。接着剤塗布手段 11 として異なる形状で接着剤を塗布する手段を有するようにしても良い。

#### 【0055】

図 4 は図 1 の位置制御型接着接合装置に備える制御部の制御フローを示す図である。

前記制御手段 6 は、計測した位置ずれ情報に基づいて UV 光の照射を制御するフィードバック制御手段を有する（制御アルゴリズム）ものであり、先ず、被着物 1、接着物 2、UV 硬化型接着剤 3 を調整により所定の位置にセットする（ステップ S1）。次に、照射初期条件をセットする（ステップ S2）。次に、硬化箇所 4 に UV 照射を行う（ステップ S3）。次に、現在の積算光量を算出する（ステップ S4）。次に、算出された積算光量と予め設定されている硬化が終了する積算光量とを比較して、積算光量が設定値（硬化が終了する積算光量）に到達したかどうか判定し（ステップ S5）、積算光量が設定値に達していない場合に

は、接着物 2 と被着物 1 との相対的な位置を検出する（ステップ S 6）。次に、ステップ S 6 の検出情報に基づいて位置ずれが有るかどうかを判定する（ステップ S 7）。位置ずれ無い場合にはステップ S 3 に戻り、位置ずれが有る場合には、照射条件を変更する（ステップ S 8）。この照射条件の変更は、照射エネルギー可変手段 9 としての、例えば UV 強度可変器（フィルタ）にて強度に偏りをつける。

#### 【0056】

次に、接着物と被着物との接着形態の実施例を挙げる。

図 5 は接着（接合）形態の一例としての肉盛り接着を示す図、図 6 は接着（接合）形態の他の一例としての面接着を示す図、図 7 は接着（接合）形態のその他一例としての充填接着を示す図で、図 8 は接着（接合）形態のその他一例としての異種接着剤を用いた例を示す図、図 9 は接着（接合）形態のその他一例としての 3 軸に位置を制御する例を示す図である。

#### 【0057】

図 5 に示すのは肉盛り接着と呼ばれる接着形態で、被着物 1 と接着物 2 の位置関係を決めた後、UV 硬化型接着剤 3 を塗布する場合が多い。この肉盛り接着の接着力はあまり強くはないが、接着物 2 の端部を利用しているので接着物 2 の被着物 1 との接触面に塗布の制限がある場合等に有効である。

#### 【0058】

図 6 に示すのは面接着と呼ばれる接着形態で、被着物 1 もしくは接着物 2 のどちらか一方の上に UV 硬化型接着剤 3 を塗布し、もう一方を位置決めする。この面接着の接着力は非常に強固である。

#### 【0059】

図 7 に示すのは充填接着と呼ばれる接着形態で、図 5 の肉盛り接着と同じように、被着物 1 と接着物 2 の位置関係を決めた後、UV 硬化型接着剤 3 を塗布する場合が多く、この充填接着の接着力はあまり強くはないが、接着物 2 の端部を利用しているので接着物 2 と被着物 1 との接触面に塗布の制限がある場合等に有効である。

また、図 9 に示すような接着形態を取ると、面内の X、Y、 $\theta$  の 3 軸制御 13

も可能となる。

#### 【0060】

図8に示すように、接着剤塗布手段として、硬化収縮量の異なる複数種類の接着剤を塗布する機能（手段）を備えている場合には、図10～図12に示すように、接着剤によって収縮特性は異なり、接着物2への応力の大きさも異なるため、接着物位置認識手段5の情報を基に、硬化させる接着剤を変えて、後述する第1実施形態のように位置を保持したり、後述する第2実施形態のように接着物を任意に動作させたりすることができる。図8では、ほぼ同一箇所には第1 UV硬化型接着剤3A及び第2 UV硬化型接着剤3Bを設けている。

#### 【0061】

複数種類の接着剤としては、例えば、アクリル系のUV硬化型接着剤（スリーボンド社製、TB3033、硬化収縮量＝6.7％）、アクリル系のUV硬化型接着剤（スリーボンド社製、TB3014、硬化収縮量＝9.2％）、エポキシ系のUV硬化型接着剤（スリーボンド社製、TB3121、硬化収縮量＝4.2％）、シリコン系のUV硬化型接着剤（スリーボンド社製、TB3164、硬化収縮量＝0.4％）等を用いることができる。

#### 【0062】

本発明ではどの接着形態でも適用できるが、2部材（接着物2と被着物1）の面内での位置を高精度に確保したい場合には図6の面接着及び図7の充填接着のような接着形態が好適である。2部材のチルト（傾き）を高精度に確保したい場合には図5に示すような接着形態をとることが望ましい。また、図13に示すように、接着物2と被着物1との対向する面間の傾き調整にも適用することができる。他の条件がある場合はそれを考慮して適宜形態を決めればよい。

#### 【0063】

図12に示すように接着剤量によって部品への応力の大きさも異なる為、接着物位置認識手段としての位置計測手段の情報を基に、硬化させる接着箇所（接着剤量）を変えて、位置を保持したり、接着物を任意に動作させたりすることができる。

#### 【0064】

前述したように、接着形態によって制御しやすい部品の方があるため、接着物位置認識手段 5 の情報を基に、硬化させる接着箇所を変えて、多くの軸について位置を保持したり、接着物を任意に動作させたりすることができる。

#### 【0065】

第 1 実施形態の位置制御型接着接合装置は、被着物 1 と接着物 2 との位置合わせをした後に、UV 硬化型接着剤 3 を用いて被着物 1 に接着物 2 を接合する装置において、被着物 1 と接着物 2 とを接合するための UV 硬化型接着剤 3 の接着剤塗布手段 11 と、UV 硬化型接着剤 3 を硬化するための UV 光照射手段 8 と、被着物 1 と接着物 2 との相対的な位置を計測する計測手段である接着物位置認識手段 5 と、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 で発生する硬化収縮力を、UV 硬化型接着剤 3 に与えられる、UV 光照射手段 8 から照射される UV 光 10 を変化させることにより制御する制御手段 6 と、硬化収縮力により発生する接着物 2 にかかる応力を互いに相殺し、被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を接着物位置認識手段 5 による位置ずれ情報に基づいて保持して接着硬化を行う制御手段 6 とを備えている。

#### 【0066】

第 1 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、被着物 1 と接着物 2 との位置合わせをした後に、UV 硬化型接着剤 3 を用いて被着物 1 に接着物 2 を接合する方法において、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 で発生する硬化収縮力を、UV 硬化型接着剤 3 に与えられる UV 光 10 を変化させることにより制御し、硬化収縮力により発生する接着物 2 にかかる応力を互いに相殺し、被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を保持して接着硬化を行う。

第 1 実施形態の場合には、接着物 2 全体として応力を相殺し、硬化時の位置ずれを回避して高精度な接着接合を実現することができる。

#### 【0067】

第 2 実施形態の位置制御型接着接合装置は、被着物 1 と接着物 2 との位置合わせをした後に、UV 硬化型接着剤 3 を用いて被着物 1 に接着物 2 を接合する装置において、被着物 1 と接着物 2 とを接合するための UV 硬化型接着剤 3 の接着剤



塗布手段 11 と、該 UV 硬化型接着剤 3 を硬化するための UV 光照射手段 8 と、被着物 1 と接着物 2 との相対的な位置を計測する接着物位置認識手段 5 と、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 で発生する硬化収縮力を、UV 硬化型接着剤 3 に与えられる、UV 光照射手段 8 から照射される UV 光 10 を変化させることにより制御して接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向をコントロールし、被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を任意に動作させた後、被着物 1 と接着物 2 との相対的な位置を保持し接着硬化を行う制御手段 6 とを備えている。

#### 【0068】

第 2 実施形態の場合には、接着物 2 全体として応力を制御し、被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を任意に動作させて保持し任意の位置に高精度な接着接合を実現することができる。

#### 【0069】

第 2 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、被着物 1 と接着物 2 との位置合わせをした後に、UV 硬化型接着剤 3 を用いて被着物 1 に接着物 2 を接合する方法において、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 で発生する硬化収縮力を、UV 硬化型接着剤 3 に与えられる UV 光 10 を変化させることにより制御して接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向をコントロールし、被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を任意に動作させた後、被着物 1 と接着物 2 との相対的な位置を保持し接着硬化を行う。

#### 【0070】

第 3 実施形態の位置制御型接着接合装置は、第 1 実施形態又は第 2 実施形態に記載の位置制御型接着接合装置において、接着物位置認識手段 5 により接着剤硬化中の接着物 2 の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて UV 光 10 を変化させるようにフィードバックして被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を制御する制御手段 6 を備えている。

#### 【0071】

第 3 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、

第1実施形態又は第2実施形態に記載の位置制御型接着接合方法において、接着剤硬化中の接着物2の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいてUV光10を変化させるようにフィードバックして被着物1に対する接着物2の相対的な位置を制御する。

#### 【0072】

この第3実施形態では、接着物2の被着物1に対する位置検出手段により位置を検出し、この情報に基づいて、UV照射手段を制御して各接着点で硬化収縮を制御し接着物にかかる応力を制御することができる。

#### 【0073】

第4実施形態の位置制御型接着接合装置は、第1実施形態～第3実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、UV硬化型接着剤3の硬化収縮力に関して、接着物位置認識手段5により接着剤硬化中の接着物2の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、被着物1と接着物2との接合に寄与する複数の硬化箇所4へのエネルギー線照射を個別にON/OFFするUV照射制御手段7とともに、接着物2に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段6を備えている。

#### 【0074】

第4実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、第1実施形態～第3実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、UV硬化型接着剤3の硬化収縮力に関して、被着物1と接着物2との接合に寄与する複数の硬化箇所4へのエネルギー線照射を個別にON/OFFすることにより、接着物2に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する。

#### 【0075】

第5実施形態の位置制御型接着接合装置は、第1実施形態～第3実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、UV硬化型接着剤3の硬化収縮力に関して、接着物位置認識手段5により接着剤硬化中の接着物2の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、被着物1と接着物2との接合に寄与する複数の硬化箇所4へのエネルギー線照射強度を照射エネルギー可変手段9により個別に可変とすることにより、接着物2に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する

制御手段 6 を備えている。照射エネルギー可変手段 9 としては、例えば、マスク等により照射面積を可変する照射面積可変手段や可変フィルタ等により透過光量を可変にする照射強度可変手段を用いることができる。

#### 【0076】

第 5 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へのエネルギー線照射強度を個別に可変とすることにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する。

#### 【0077】

第 6 実施形態の位置制御型接着接合装置は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、接着物位置認識手段 5 により接着剤硬化中の接着物 2 の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段 6 を備えている。

#### 【0078】

第 6 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する。

#### 【0079】

第 7 実施形態の位置制御型接着接合装置は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 の少なくとも 1 箇所へ収縮特性の異なる複数種の UV 硬化型接着剤 3、本実施形態では第 1 UV 硬化型接着剤 3 A 及び第 2 UV 硬化型接着剤 3 B を塗布し、接着物位置認識手段 5 により接着剤硬化中の接着物 2 の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づ

いて、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段 6 を備えている。

#### 【0080】

第 7 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 の少なくとも 1 箇所へ収縮特性の異なる複数種の UV 硬化型接着剤 3、本実施形態では第 1 UV 硬化型接着剤 3 A 及び第 2 UV 硬化型接着剤 3 B を塗布し、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する。

#### 【0081】

第 8 実施形態の位置制御型接着接合装置は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へ異なる量の UV 硬化型接着剤 3 を塗布し、接着物位置認識手段 5 により接着剤硬化中の接着物 2 の位置ずれを計測し、該位置ずれに基づいて、複数の硬化箇所 4 に個別にエネルギー線を照射することにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段 6 を備えている。

#### 【0082】

第 8 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へ異なる量の UV 硬化型接着剤 3 を塗布し、これに個別にエネルギー線を照射することにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する。

#### 【0083】

第 9 実施形態の位置制御型接着接合装置は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合装置において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へ UV 硬

化型接着剤 3 を異なる接着形態で塗布し、接着物位置認識手段 5 により接着剤硬化中の接着物 2 の位置ずれを計測し、複数の硬化箇所 4 に個別にエネルギー線を照射することにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する制御手段 6 を備えている。

#### 【0084】

第 9 実施形態の位置制御型接着接合装置を用いた位置制御型接着接合方法は、第 1 実施形態～第 3 実施形態の何れかに記載の位置制御型接着接合方法において、UV 硬化型接着剤 3 の硬化収縮力に関して、被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所 4 へ UV 硬化型接着剤 3 を異なる接着形態で塗布し、これに個別にエネルギー線を照射することにより、接着物 2 に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御する。

#### 【0085】

以上によれば、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所で発生する硬化収縮力を制御し、この収縮力により発生する接着物にかかる応力を互いに相殺して被着物に対する接着物の相対的な位置を保持して接着硬化を行うことにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

#### 【0086】

また、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所で発生する硬化収縮力を制御して接着物にかかる応力／方向をコントロールし、被着物に対する接着物の相対的な位置を任意に動作させて保持し接着硬化を行うことにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。また、調整用のアクチュエータ機能を接着硬化プロセスに持たせることができ、アクチュエータレスの部品調整接合システムを実現できる。

#### 【0087】

また、接着剤硬化中の接着物の位置ずれを計測し、硬化プロセスにフィードバックして被着物に対する接着物の相対的な位置を制御することにより、位置制御型接着接合方法が実現できる。

## 【0088】

また、接着剤硬化収縮力に関して、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所への光照射を個別にON/OFFして、接着物に働く収縮応力／方向を制御することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

## 【0089】

また、被着物と接着物を接合するための接着剤塗布手段と、その接着剤を硬化する為の光照射手段と、被着物と接着物の相対的な位置を計測する計測手段と、光照射手段を個別にON/OFFする制御手段と、接着物位置認識手段の情報を基に光照射ON/OFF手段をフィードバック制御する制御手段とを有することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができる高精度な位置制御型接着接合装置が提供できる。

## 【0090】

また、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所への光照射強度を個別に可変とすることにより、接着物に働く収縮応力／方向を制御することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

## 【0091】

また、被着物と接着物を接合するための接着剤塗布手段と、光硬化型接着剤を硬化する為の光照射手段と、被着物と接着物の相対的な位置を計測する接着物位置認識手段と、光照射手段の照射強度の可変手段と、接着物位置認識手段の情報を基に光照射強度可変手段をフィードバック制御する制御手段とを有することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができる高精度な光硬化型接着剤の接合装置が提供できる。

## 【0092】

また、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所への光照射面積を個別に可変とすることにより、接着物に働く収縮応力／方向を制御することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避する

ことができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

#### 【0093】

また、被着物と接着物を接合するための接着剤塗布手段と、その接着剤を硬化する為の光照射手段と、被着物と接着物の相対的な位置を計測する接着物位置認識手段と、光照射手段の照射面積の可変手段と、接着物位置認識手段の情報を基に光照射面積可変手段をフィードバック制御する制御手段とを有することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができる高精度な光硬化型接着剤の接合装置が提供できる。

#### 【0094】

また、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所へ収縮特性の異なる複数種の光硬化型接着剤を塗布し、光を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物に働く収縮応力／方向を制御することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

#### 【0095】

また、被着物と接着物を接合するための複数種類の接着剤を塗布する手段と、その接着剤を硬化する為の光照射手段と、被着物と接着物の相対的な位置を計測する接着物位置認識手段と、光照射手段の照射箇所の可変手段と、接着物位置認識手段の情報を基に複数種類の接着剤を選択的に硬化する様光照射箇所の可変手段をフィードバック制御する制御手段とを有することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができる高精度な光硬化型接着剤の接合装置が提供できる。

#### 【0096】

また、接着剤硬化収縮力に関して、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所へ異なる量の光硬化型接着剤を塗布し、これに個別に光を照射することにより、接着物に働く収縮応力／方向を制御することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、UV硬化型接着剤を用いて高精度な接着接合が可能となる。

#### 【0097】

また、被着物と接着物を接合するための任意量の接着剤を塗布する手段と、その接着剤を硬化する為の光照射手段と、被着物と接着物の相対的な位置を計測する接着物位置認識手段と、光照射手段の照射箇所の可変手段と、接着物位置認識手段の情報を基に複数種類の接着剤を選択的に硬化する様光照射箇所の可変手段をフィードバック制御する制御手段とを有することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができる高精度な光硬化型接着剤の接合装置が提供できる。

#### 【0098】

また、接着剤硬化収縮力に関して、被着物と接着物の接合に寄与する複数の接着（硬化）箇所へ光硬化型接着剤を異なる接着形態で塗布し、これに個別に光を照射することにより、接着物に働く収縮応力／方向を制御することにより特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを多くの軸にて回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

#### 【0099】

また、被着物と接着物を接合するために異なる形状で接着剤を塗布する手段と、その接着剤を硬化する為の光照射手段と、被着物と接着物の相対的な位置を計測する接着物位置認識手段と、光照射手段の照射箇所の可変手段と、計測手段の情報を基に複数種類の接着剤を選択的に硬化する様光照射箇所の可変手段をフィードバック制御する制御手段とを有することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを多くの軸にて回避することができる高精度な光硬化型接着剤の接合装置が提供できる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 【0100】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項1又は9に記載の発明によれば、エネルギー線硬化型接着剤の特徴であるハイクットや簡易性を維持し、特殊な接着剤を使用することなく、接着形態によらずに、硬化収縮による部品の位置ずれを回避し、接着接合を高精度化することができる。



**【0 1 0 1】**

また、請求項 2 又は請求項 1 0 に記載の発明によれば、硬化収縮力を利用して接着物の微調整をした後に、請求項 1 又は 9 と同様に、エネルギー線硬化型接着剤の特徴であるハイクットや簡易性を維持し、特殊な接着剤を使用することなく、接着形態によらずに、硬化収縮による部品の位置ずれを回避し、接着接合を高精度化することができる。

**【0 1 0 2】**

また、請求項 3 又は請求項 1 1 に記載の発明によれば、位置ずれ情報を硬化エネルギーにフィードバックすることにより、位置ずれに応じて硬化エネルギーを変化させることができ、これにより硬化収縮力を相殺したり、接着物の微調整に利用することができる。

**【0 1 0 3】**

また、請求項 4 又は請求項 1 2 に記載の発明によれば、複数の硬化箇所へのエネルギー線照射を個別に ON / OFF することにより、エネルギー線硬化型接着剤への照射時間を制御することができ、これにより硬化収縮力を相殺したり、接着物の微調整に利用することができる。

**【0 1 0 4】**

また、請求項 5 又は請求項 1 3 に記載の発明によれば、複数の硬化箇所へのエネルギー線照射強度を個別に可変とすることにより、接着物に働く収縮応力 / 方向を制御することができ、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

**【0 1 0 5】**

また、請求項 6 又は請求項 1 4 に記載の発明によれば、複数の硬化箇所へのエネルギー線照射面積を個別に可変とすることにより、接着物に働く収縮応力 / 方向を制御することができ、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

**【0 1 0 6】**

また、請求項 7 又は請求項 15 に記載の発明によれば、硬化箇所少なくとも 1 箇所へ収縮特性の異なる複数種のエネルギー線硬化型接着剤を塗布するので、エネルギー線を照射する接着箇所を切りかえることにより、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することができる。

#### 【0107】

また、請求項 8 又は請求項 16 に記載の発明によれば、複数の硬化箇所へ異なる量のエネルギー線硬化型接着剤を塗布するので、接着物に働く収縮応力の大きさ及び／又は方向を制御することができ、硬化収縮の際の位置ずれを回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

#### 【0108】

また、請求項 9 又は請求項 17 に記載の発明によれば、複数の硬化箇所へエネルギー線硬化型接着剤を異なる接着形態で塗布するので、接着物に働く応力の大きさ及び／又は方向を制御することにより、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮の際の位置ずれを多くの軸にて回避することができ、光硬化型接着剤での高精度な接着接合が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明に係る一実施形態の位置制御型接着接合装置を示す図である。

##### 【図 2】

図 1 の位置制御型接着接合装置に備える位置検出手段を説明するための図である。

##### 【図 3】

図 1 の位置制御型接着接合装置に備える位置検出手段の他の例を示す図である。

##### 【図 4】

図 1 の位置制御型接着接合装置に備える制御部の制御フローを示す図である。

##### 【図 5】

接着（接合）形態の一例としての肉盛り接着を示す図である。

##### 【図 6】

接着（接合）形態の他の一例としての面接着を示す図である。

【図 7】

接着（接合）形態のその他の一例としての充填接着を示す図である。

【図 8】

接着（接合）形態のその他の一例としての異種接着剤を用いた例を示す図である。

【図 9】

接着（接合）形態のその他の一例としての 3 軸に位置を制御する例を示す図である。

【図 1 0】

硬化時の部品への応力の照射強度依存性を示す図である。

【図 1 1】

硬化時の部品への応力の照射時間依存性を示す図である。

【図 1 2】

硬化時の部品への応力の接着剤量依存性を示す図である。

【図 1 3】

接着（接合）形態の一例としてのチルト補正を制御する例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 被着物
- 2 接着物
- 3 UV硬化型接着剤（エネルギー線硬化型接着剤）
  - 3 A 第 1 UV硬化型接着剤（エネルギー線硬化型接着剤）
  - 3 B 第 2 UV硬化型接着剤（エネルギー線硬化型接着剤）
- 4 硬化箇所
- 5 接着物位置認識手段（計測手段、位置検出手段）
- 6 制御部（制御手段）
- 7 UV照射制御手段
- 8 UV光照射手段
- 9 照射エネルギー可変手段

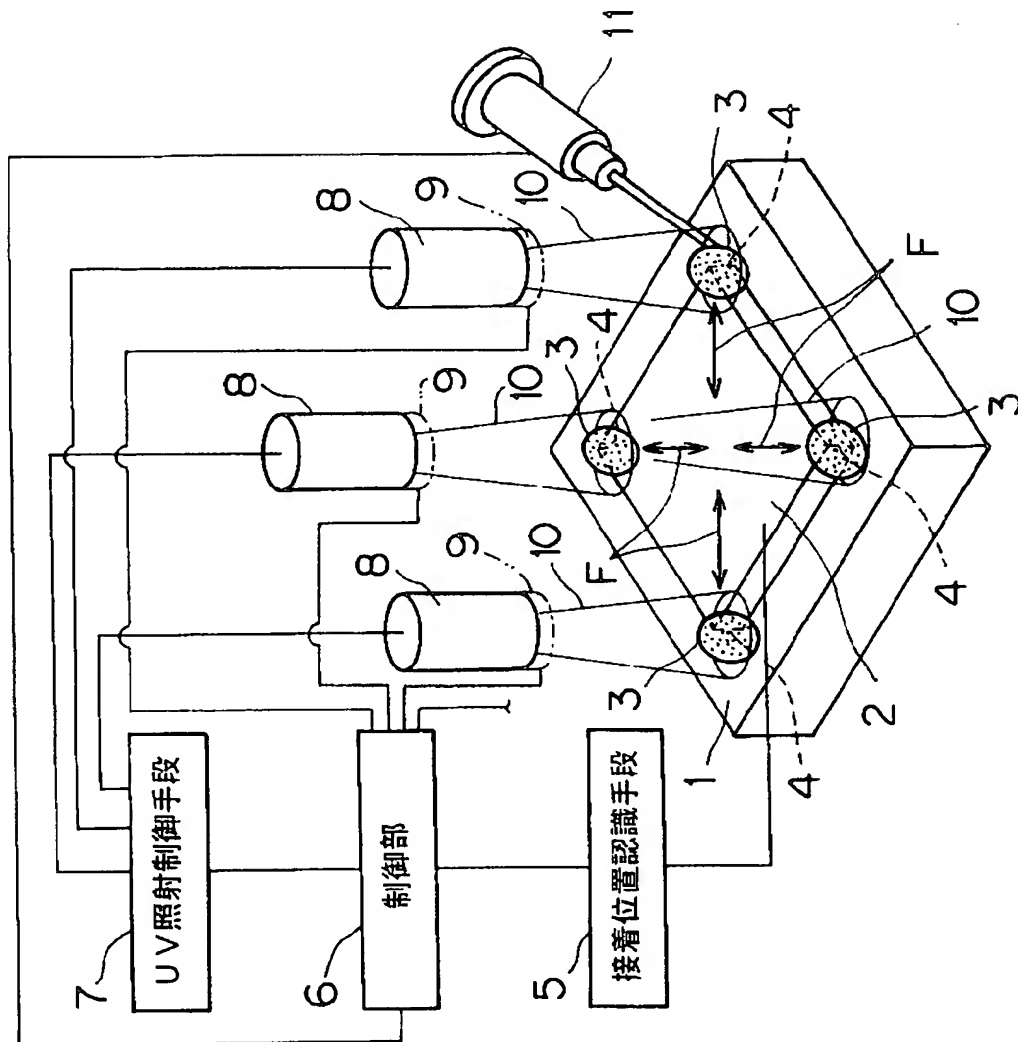
1 0 U V 光

1 1 接着剤塗布手段

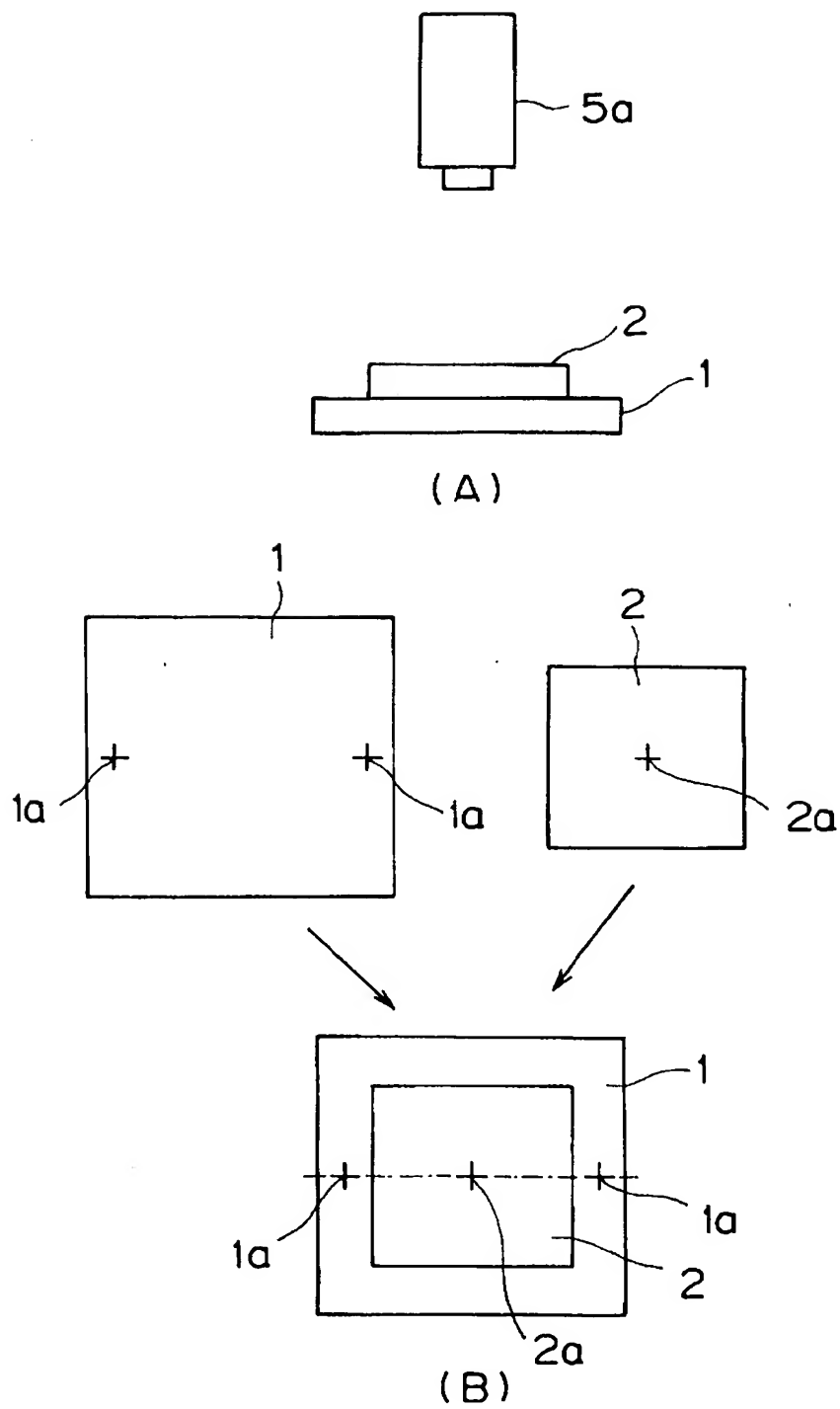
F 応力

【書類名】 図面

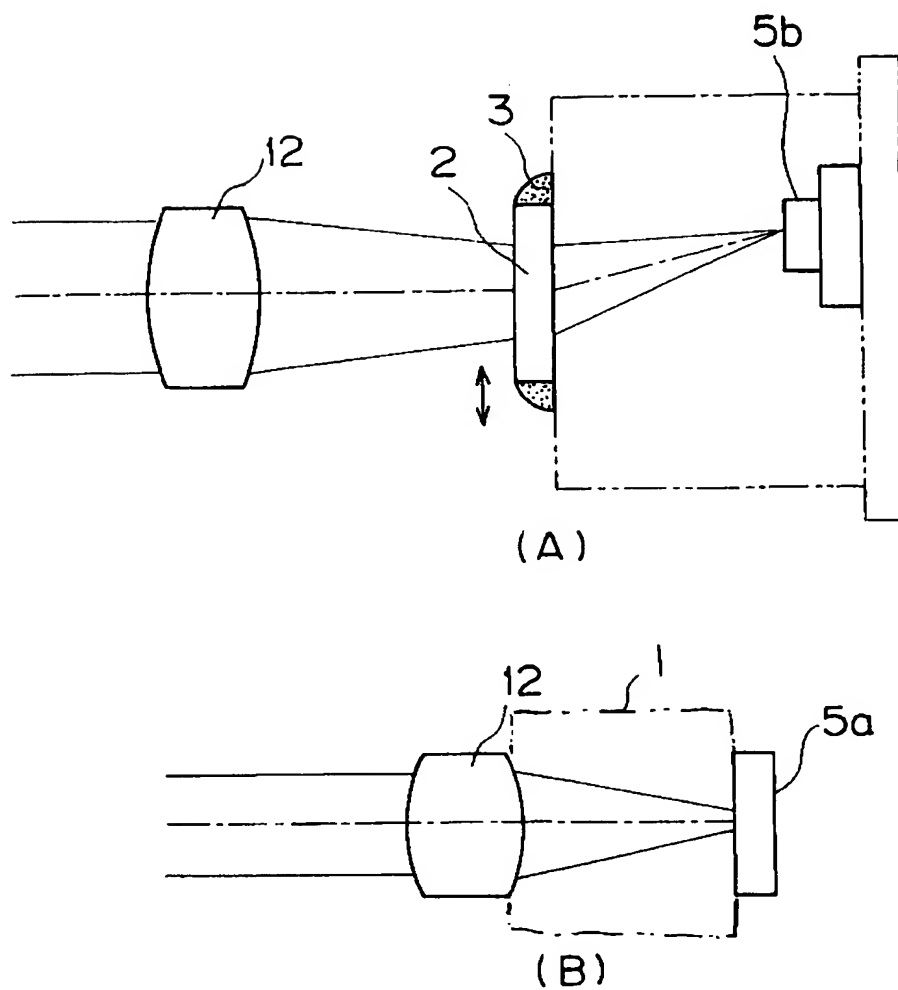
【図 1】



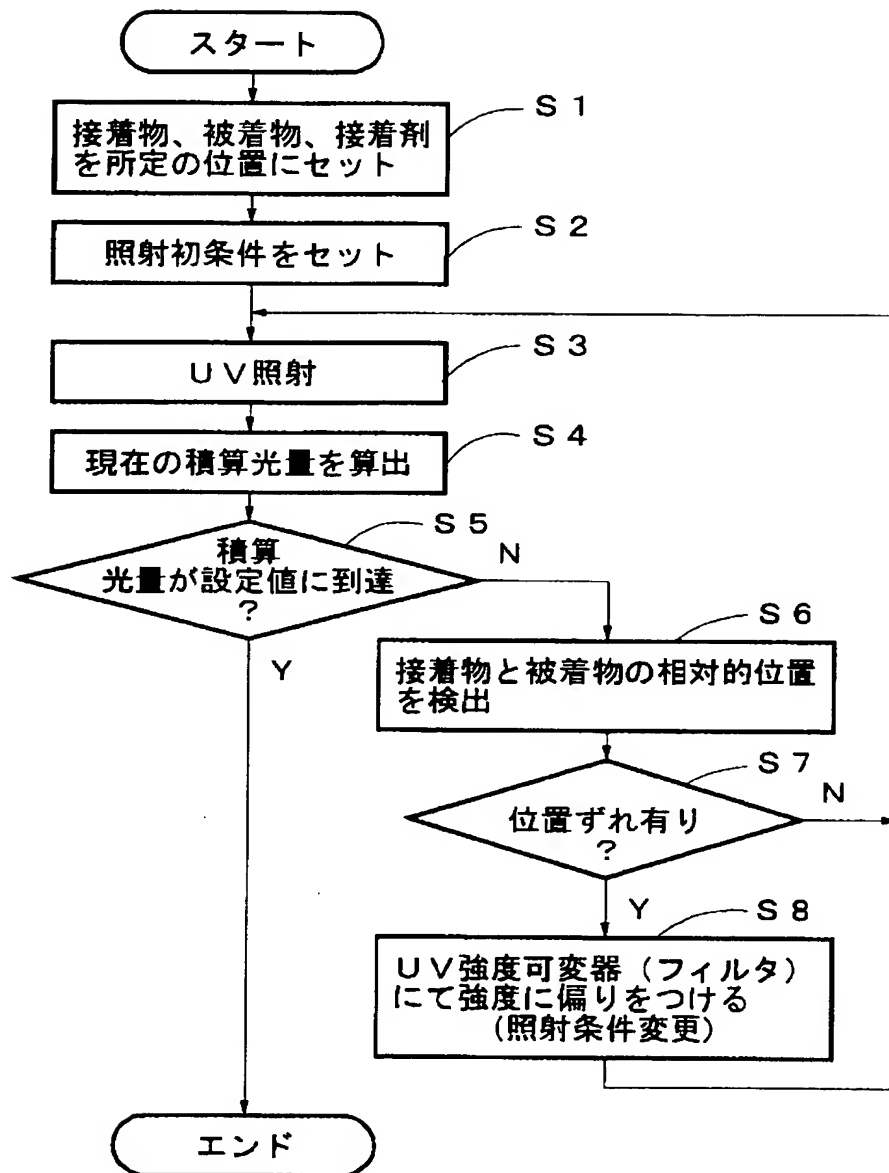
【図 2】



【図 3】

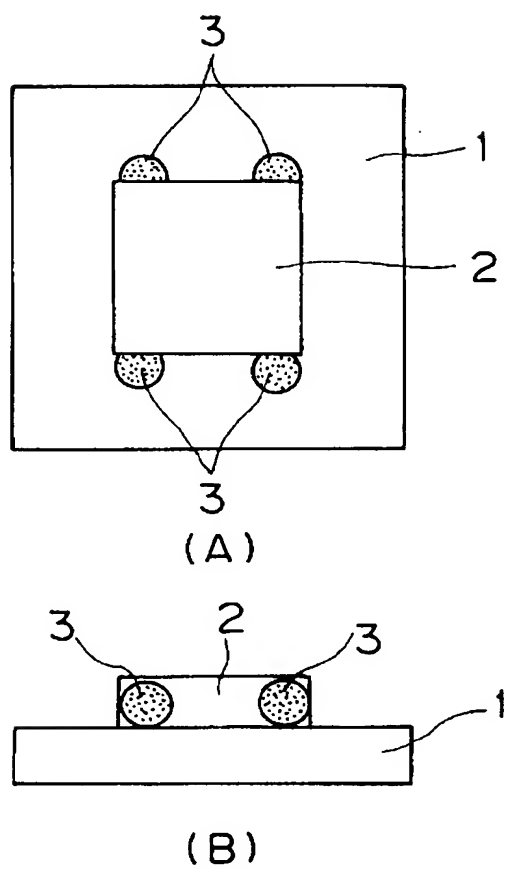


【図 4】

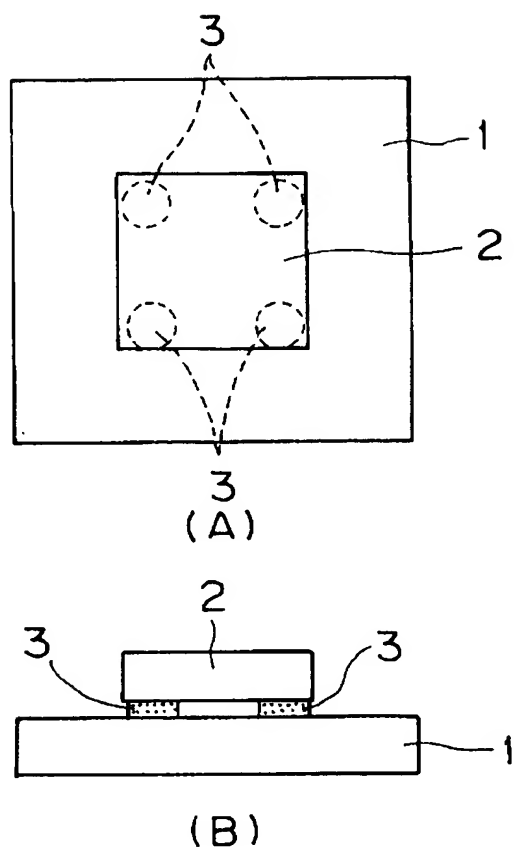




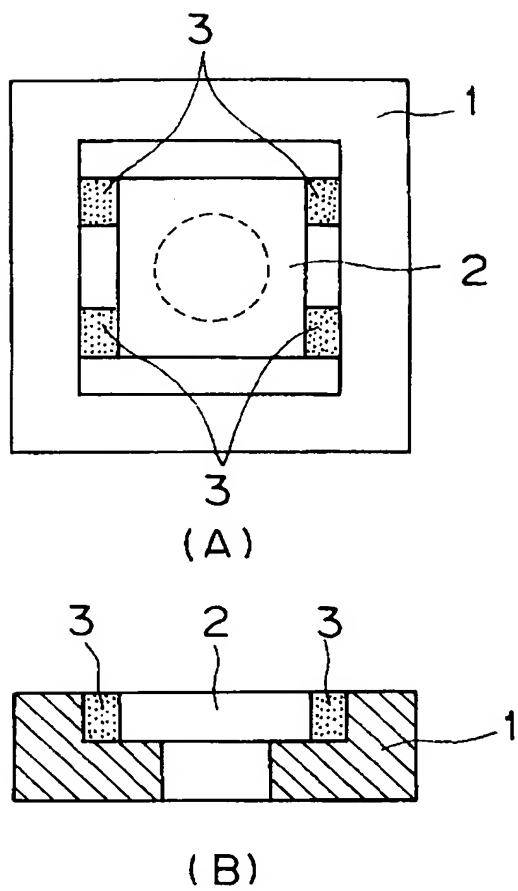
【図 5】



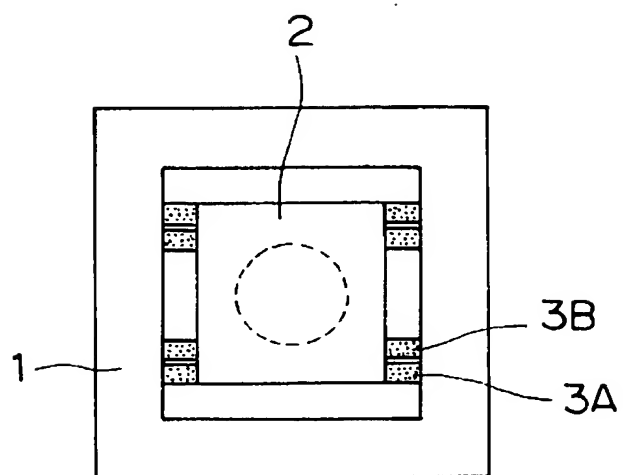
【図 6】



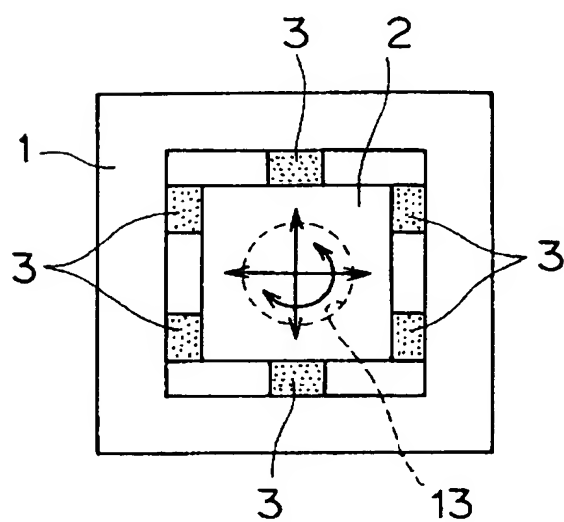
【図 7】



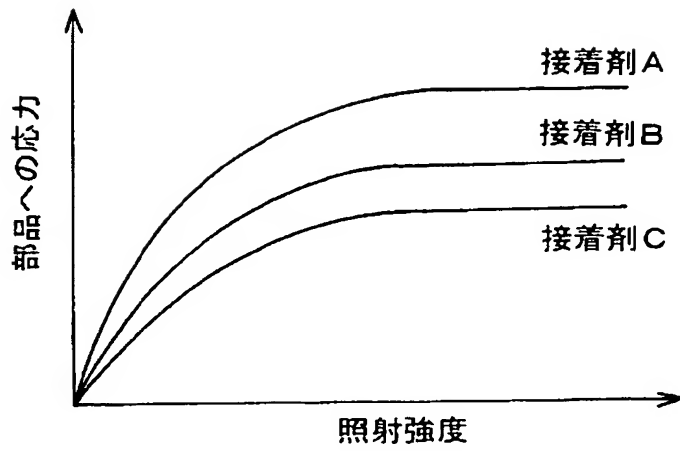
【図 8】



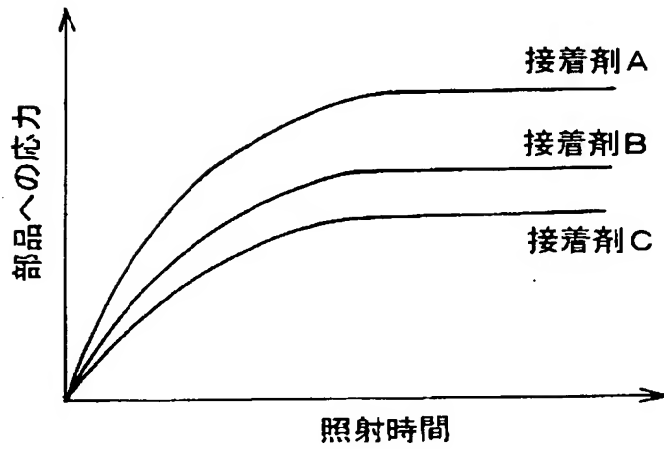
【図 9】



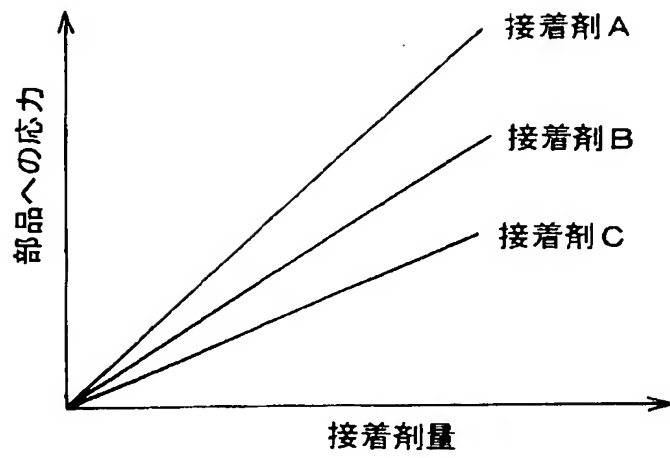
【図 10】



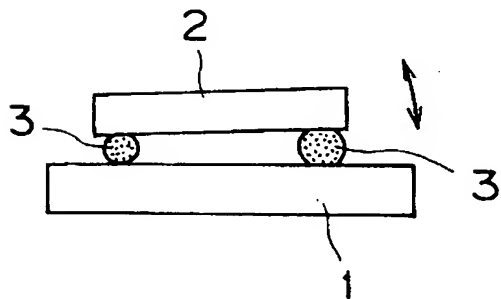
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エネルギー線硬化型接着剤の特徴であるハイクットや簡易性を維持し、特殊な接着剤を使用することなく、硬化収縮による部品の位置ずれを回避し、接着接合を高精度化する。

【解決手段】 被着物 1 と接着物 2 との位置合わせをした後に、エネルギー線硬化型接着剤 3 を用いて被着物 1 に接着物 2 を接合する方法に関する。被着物 1 と接着物 2 との接合に寄与する複数の硬化箇所が発生する硬化収縮力を、エネルギー線硬化型接着剤 3 に与えられる硬化エネルギーを変化させることにより制御し、硬化収縮力により発生する接着物 2 にかかる応力を互いに相殺し、被着物 1 に対する接着物 2 の相対的な位置を保持して接着硬化を行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 6 2 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー